



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ПАТЕНТАМ  
И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ  
(РОСПАТЕНТ)

# ПАТЕНТ

№ 2063703

на ИЗОБРЕТЕНИЕ

"Стереофонендоскоп"

Патентообладатель (ли): Абракитов Владимир  
Эдуардович (UA) и Абракитова Лилия Александровна (UA)

Автор (авторы):  
они же

Приоритет изобретения

21 апреля 1994г.

Дата поступления заявки в Роспатент

21 апреля 1994г.

Заявка №

94014834

Зарегистрирован в Государственном  
реестре изобретений

20 июля 1996г.



ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РОСПАТЕНТА





(19) **RU** (11) **2063703** (13) **C1**

(51) **6 A 61 B 7/00**

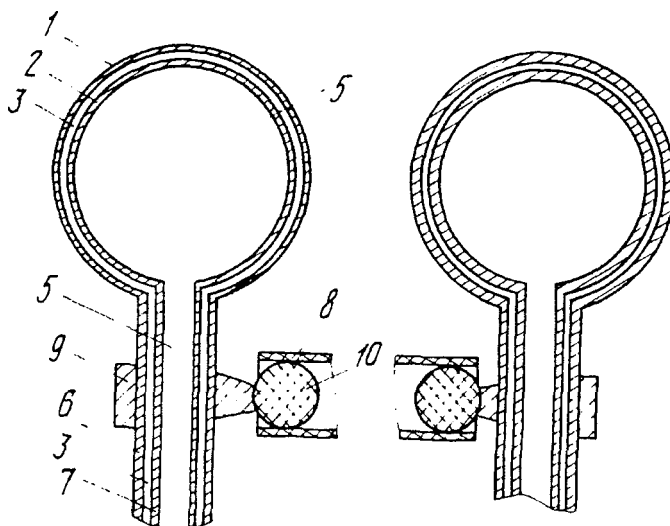
Комитет Российской Федерации по  
патентам и товарным знакам

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Российской Федерации

---

(21) 94014834/14 (46) 20.07.96 Бюл. № 20 (76) Абрамитов Владимир Эдуардович (UA), Абрамитова Лилия Александровна (UA) (56) Авторское свидетельство СССР N 1814880, кл. А 61 В 7/00, 1993. (54) СТЕРЕОФОНЕНДОСКОП (57) Использование: изобретение относится к медицинской технике, а именно, к аускультативным диагностическим устройствам - фонендоскопам. Сущность изобретения: стереофонендоскоп состоит из пары звуко-

проводящих элементов, каждый из которых содержит головку, состоящую из наружного чашеобразного корпуса и вставленного в него внутреннего чашеобразного корпуса. Между ними образована полость, заполненная газом в состоянии среднего вакуума. Звукопровод выполнен в виде наружной трубки и вставленной в нее внутренней трубки, причем между ними образована полость, заполненная газом в состоянии среднего вакуума. 2 ил.



Изобретение относится к медицинской технике, а именно к аускультативным диагностическим устройствам - фонендоскопам.

Известен стереофонендоскоп, содержащий головки с мембранами, звукопроводами и разъемным соединением в виде двух держателей с фиксаторами на концах и соединительным звеном, причем фиксаторы выполнены сферической формы из пластмассы, а соединительное звено в виде эластичной трубки (а.с. СССР N 1814880, кл. А 61В 7/00, опубл. 1993, Бюл. 18 ). Недостатком указанного устройства является существенное искажение амплитудно-частотной характеристики звукового сигнала, передаваемого по звукопроводам: его ослабление, наличие помех и внешних шумов и т.п., обусловленное низкими звукоизолирующими качествами звукопроводов, вследствие чего затрудняется прослушивание (осуществление диагностики), возникает опасность неправильной (ошибочной) диагностики врачом заболевания пациента и т.д.

Задачей изобретения является уменьшение искажений амплитудно-частотных характеристик звукового сигнала за счет повышения звукоизолирующей способности звукопроводящих элементов стереофонендоскопа, в результате чего устраняется ослабление звукового сигнала, передаваемого через звукопроводящие элементы и предотвращается воздействие внешних шумов и помех на него.

Поставленная задача достигается тем, что стереофонендоскоп, содержащий головки с мембранами, звукопроводами и разъемными соединениями в виде двух держателей с фиксаторами на концах и соединительным звеном, причем фиксаторы выполнены сферической формы из пластмассы, а соединительное звено в виде эластичной трубки, согласно изобретению, предусматривает, что каждая головка выполнена в виде двух чашеобразных корпусов, вставленных один в другой с образованием полости между ними, заполненной газом в состоянии среднего вакуума, каждый звукопровод выполнен в виде двух вставленных одна в другую трубок с образованием полости между ними, заполненной газом в состоянии среднего вакуума.

Также поставленная задача достигается тем, что наружный чашеобразный корпус каждой головки соединен с наружной трубкой соответствующего звукопровода, внутренний чашеобразный корпус каждой головки соединен с внутренней трубкой

соответствующего звукопровода, полости между наружным и внутренним корпусами головки соединены с полостями между наружной и внутренней трубками звукопровода.

Выполнение звукопроводящих элементов стереофонендоскопа - головки и звукопровода двойными, состоящими из наружного и внутреннего чашеобразных корпусов головки и наружной и внутренней трубок звукопровода с образованием полостей между ними, обеспечивает возможность заполнения указанных полостей газом в состоянии среднего вакуума и неизбежно обусловлено чисто конструктивными соображениями.

Наличие газа в состоянии среднего вакуума в указанных полостях обеспечивает значительное повышение звукоизолирующей способности указанных звукопроводящих элементов стереофонендоскопа. Этот газ в состоянии среднего вакуума (например, обычный разреженный воздух) является звукоизолирующим слоем, разделяющим внутреннее пространство звукопроводящего элемента (головки и звукопровода), в котором передается полезный звуковой сигнал, и внешнее атмосферное пространство, препятствующее потерям (ослаблению) полезного сигнала за счет распространения звука во внешнее атмосферное пространство, и, наоборот, препятствующее проникновению внешних шумов и помех во внутреннее пространство звукопроводящего элемента. Таким образом устраняется искажения амплитудно-частотной характеристики передаваемого полезного звукового сигнала.

Сущность изобретения заключается в следующем.

Звуковые волны представляют собой упругие волны, т.е. передача энергии в них осуществляется за счет колебательного движения частиц этой упругой среды. Уменьшение плотности этой упругой среды вызывает и уменьшение передаваемой упругими волнами энергии, в т.ч. и звуковой. (Согласно Кухлинг Х. "Справочник по физике", М., Мир, 1985, с. 249, 253, интенсивность звуковых волн пропорциональна плотности среды их распространения). Таким образом, газ в состоянии вакуума обладает высокими звукоизолирующими способностями (во всяком случае, более высокими, чем газ при нормальных условиях). Выбор диапазона давления именно среднего вакуума обусловлен следующими соображениями. Согласно "Политехнический словарь" под ред. Артоболевского И.И. М., Сов. энциклопедия, 1977, с.68-69, средний вакуум характеризуется равенством между средней длиной

свободного пробега молекул, т.е. расстоянием, проходимым молекулой между двумя последовательными соударениями, за счет которых, собственно и передается звуковая энергия: колебательное движение частиц упругой среды (и характерным для сосуда или процесса размером, т.е. размером между стенками вакуумированного сосуда). Таким образом, получив кинетическую (звуковую) энергию молекула газа в состоянии среднего вакуума на всем пути от одной стенки сосуда к другой не встречает другую молекулу, которой она могла бы передать эту кинетическую (звуковую) энергию, и передача звука между стенками сосуда полностью прекращается. Это теоретическое положение полностью подтверждается работой (Компанец А.С. Законы статистической физики. Ударные волны. Сверхплотное вещество. М., Наука, 1976, с. 84), где прямо указано, что при условии среднего вакуума, т.е. при равенстве длины свободного пробега молекул и характерного размера процесса (расстояния между стенками сосуда) переносимый импульс пропорционален числу молекул, способных его переносить, и обращается в нуль при полном вакууме. Таким образом, газ, которым может быть обычный воздух, находящийся в состоянии среднего вакуума, практически не пропускает звуковые волны, являясь превосходным звукоизолятором. Применение вакуумированного звукоизолирующего слоя, а тем более в диапазоне давления среднего вакуума, неизвестно в известных конструкциях стетоскопов и фонендоскопов, вследствие чего следует считать, что предлагаемое решение обладает существенными отличиями от известных конструкций.

Предлагаемая конструкция стереофонендоскопа представлена на чертежах (в разрезе).

Фиг. 1 - поперечное сечение при виде сверху;

Фиг. 2 - продольное сечение при виде сбоку.

Сtereoфонендоскоп состоит из пары звукопроводящих элементов, каждый из которых содержит головку, состоящую из наружного чашеобразного корпуса 1, вставленного в него с зазором внутреннего чашеобразного корпуса 2, причем между корпусами 1 и 2 образована полость, заполненная газом в состоянии среднего вакуума 3; мембрану 4, установленную в головке и образующую совместно с внутренним чашеобразным корпусом 2 внутреннее звукопроводящее пространство (внутри головки), заполненное атмосферным воздухом 5;

звукопровод в виде наружной трубки 6, вставленной в нее с зазором внутренней трубки 7, причем между трубками 6 и 7 образована полость, заполненная газом в состоянии среднего вакуума 3, внутри внутренней трубки звукопровода 7 имеется внутреннее звукопроводящее пространство 5, сообщающееся с внутренним звукопроводящим пространством 5 внутри головки. Кроме этого, имеется соединительное звено в виде эластичной трубки 8 и разъемное соединение в виде двух держателей, установленных на наружных трубках 6 каждого звукопровода 9, держатели имеют на концах фиксаторы сферической формы, изготовленные из пластмассы 10.

Сtereoфонендоскоп эксплуатируют следующим образом. Проведя аускультацию, осуществляют прикладывание (легкое касание) головок к поверхности тела больного над прослушиваемым органом. При этом через мембрану 4, непосредственно прилегающую к наружным покровам тела (коже) человека, во внутреннее звукопроводящее пространство (внутри головки), заполненное атмосферным воздухом 5 и ограниченное корпусом 2 головки, подается прослушиваемый звуковой сигнал. Далее указанный сигнал подается во внутреннее звукопроводящее пространство (внутри звукопровода), заполненное атмосферным воздухом 5, ограниченное трубкой 7 звукопровода. В конечном итоге указанный сигнал прослушивается врачом, осуществляющим аускультацию. Попадая во внутреннее звукопроводящее пространство 5, прослушиваемый звуковой сигнал распространяется в строго заданном направлении, а потери (ослабление) на пропускание звука из внутреннего звукопроводящего пространства 5 например, через корпус головки, практически устраняется, благодаря тому, что головка имеет двойной корпус (наружной корпус 1 и внутренний 2) с образованием между ними полости, заполненной газом в состоянии среднего вакуума 3. Такая конструкция практически не пропускает звук из внутреннего звукопроводящего пространства 5 в незапланированных направлениях (наружу в окружающую среду). Аналогичным образом действует и звукоизоляция звукопровода, состоящая из наружной 6 и внутренней 7 трубок, причем между ними образована полость, заполненная газом в состоянии среднего вакуума 3. Т.к. потери звуковой энергии устранены, полезный звуковой сигнал практически не ослабляется, и врачу не требуется особого напряжения слуховых органов при проведении аускультации. Более

того, внешний шум и помехи, благодаря отличной звукоизоляции, также не могут проникнуть извне во внутреннее звукопроводящее пространство 5, и не мешают поэтому проведению аускультации. В зависимости от положения держателей 9 со сферическими фиксаторами 10 относительно соединительного звена в виде эластичной трубки 8 обеспечивается изменение положения одного звукопроводящего элемента относительно другого, т.е. это соединение

создает удобство пользования стереофонендоскопом.

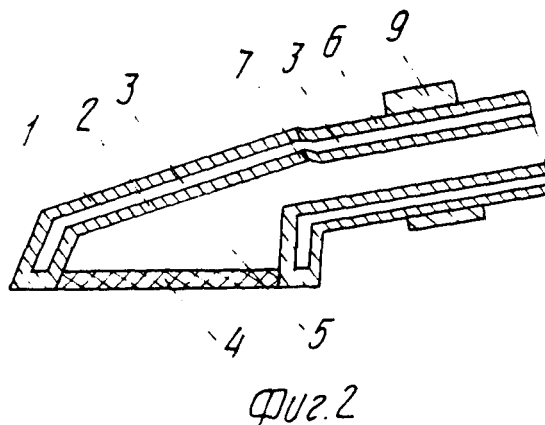
Предлагаемый стереофонендоскоп, обеспечивающий наименьшее искажения полезного звукового сигнала при аускультации из всех известных фонендоскопов, незаменим при диагностике: заболевания сердца - в кардиологических и кардиохирургических клиниках, заболеваний легких - в пульмонологических клиниках, заболеваний различных суставов и крупных сосудов в травматологических клиниках.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Стереофонендоскоп, содержащий головки с мембранами, звукопроводами и разъёмными соединениями в виде двух держателей с фиксаторами на концах и соединительным звеном, причем фиксаторы выполнены сферической формы из пластмассы, а соединительное звено в виде эластичной трубки, *отличающийся* тем, что каждая головка выполнена в виде двух чашеобразных корпусов, вставленных один в другой с образованием полости между ними, заполненной газом в состоянии среднего вакуума, каждый звукопровод выполнен в

виде двух вставленных одна в другую трубок с образованием полости между ними, заполненной газом в состоянии среднего вакуума.

2. Стереофонендоскоп по п.1, *отличающийся* тем, что наружный чашеобразный корпус каждой головки соединен с наружной трубкой соответствующего звукопровода, внутренний чашеобразный корпус каждой головки соединен с внутренней трубкой соответствующего звукопровода, а полости между корпусами головки соединены с полостями между трубками звукопровода.



Заказ 13п

Подписное ВНИИПИ, Рег. ЛР № 040720

113834, ГСП, Москва, Раушская наб., 4/5

121873, Москва, Бережковская наб., 24 стр. 2.

Производственное предприятие «Патент»